

Секция 5

ЭНЕРГЕТИКА: ЭФФЕКТИВНОСТЬ, НАДЕЖНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ

Снижение уровня заболеваемости является основополагающим принципом любого социального государства, и, несомненно, приводит к повышению уровня ВВП, росту численности населения, повышению качества жизни. Задача государства – способствовать зарождению экологических программ внутри городов и предприятий. Несмотря на то, что это требует финансовых вложений, полученный результат всегда больше как для бизнеса, так и для страны. Необходимо снижать налогооблагаемую базу – это должно мотивировать компании к внедрению новых экологически чистых производств.

Сегодня все медицинские учреждения Самарского региона бьют тревогу. Тяжелая заболеваемость растет из года в год. В эту статистику попадает большинство трудоспособного населения. Ещё одна проблема – нехватка количества технологического оборудования.

На сегодняшний день показатели достигли критических значений. Уже достаточно долгое время не видно реального снижения показателя смертности и роста показателя благополучия. Небольшое влияние на качество жизни оказывает перенос производства из города за его пределы. Однако увеличение транспортного потока внутри мегаполиса негативно влияет на окружающую среду.

Нормализация сложившейся ситуации видится в выборе правильных стратегий. Важно постоянно контролировать уровень вредных веществ в атмосфере, т.е. проводить мониторинг состояния окружающей среды. Обеспечивать экологически безопасный сбор, вывоз и переработку отходов. В обществе должна формироваться экологическая культура. Только в совокупности всех методов можно добиться улучшения состояния экологической обстановки как в Самарской области, так и в других регионах.

Список литературы:

1. <http://www.city.samara.ru/administration/program/18582>
2. <http://ria.ru/infografika/20130806/954525899.html>
3. http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/transport/#
4. <http://3oomir.ru/bolezni-vy-zy-vaemy-e-plohoj-e-kologicheskoy-situatsiej.html>

Совершенствование работы насосно-фильтровальных станций Карайского водозабора г. Междуреченска

Квасцова Н.В., Назаренко О.Б.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Источником водоснабжения г. Междуреченска (Кемеровская обл.) являются поверхностные воды р. Томь, которая берет начало в Кузнецком Алатау на западном склоне Абаканских гор. В данном регионе качество воды в реке позволяет ее использовать после очистки для централизованного водоснабжения. Питание р. Томь носит смешанный характер, почти половина стока обусловлена таянием снега. Для реки характерно высокое, продолжительное весеннее половодье, неустойчивая летне-осенняя межень, низкая продолжительная зимняя межень.

Очистку и подачу воды хозяйственно-питьевого качества в г. Междуреченск обеспечивает Карайский водозабор, который находится на правом берегу р. Томь. Водозабор предназначен для забора из источника расчетного расхода воды и подачи её потребителю, а также для защиты системы водоснабжения от попадания в нее с водой сора, водорослей, наносов, льда. В данной работе проанализирована работа насосно-фильтровальных станций Карайского водозабора и разработаны рекомендации по повышению эффективности водоподготовки.

Технологическая схема очистки воды на станции зависит от параметров качества сырой воды и устанавливается на основании технологических анализов. Физико-химические показатели качества воды р. Томь в районе Карайского водозабора г. Междуреченска представлены в таблице.

Качество воды в р. Томь по многим показателям соответствует нормативам СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода». В отдельные периоды года не выполняются требования по показателю мутности и цветности. Следует отметить высокую бактериальную загрязненность речной воды: коли-индекс 60–2400, максимальный – 70000. В соответствии с классификацией поверхностных источников водоснабжения р. Томь на данном участке может быть отнесена к 1-ому классу. Следовательно, для доведения качества воды до требований СанПиН 2.1.4.1074-01 требуется обеззараживание, фильтрование с коагулированием или без него.

Карайский водозабор построен по проекту «Гипрокоммунводоканалпроекта» и пущен в работу с проектной производительностью 30 тыс. м³/сут в 1965 г. В 1987 г. произведена

реконструкция водозабора по проекту Сибирского отделения ГПИ «Водоканалпроект» с увеличением производительности до 61 тыс. м³/сут.

Таблица. Показатели качества воды в р. Томь

Показатели качества воды	2012	2013	СанПиН 2.1.4.1074-01
1	2	3	4
Мутность, мг/л - межень - паводок	0,2–6,0 4,5–70		1,5
Водородный показатель, pH	7,9	7,88	6-9
Взвешенные вещества, мг/дм ³	24,72	52,52	
Сухой остаток, мг/дм ³	141,20	256,00	1000
Щелочность, мг-э/дм ³	1,97	4,07	-
Хлориды, мг/дм ³	10,14	10,46	350
Сульфаты, мг/дм ³	20,24	21,04	500
Железо общее, мг/дм ³	0,23	0,49	0,3
Жесткость, мг-экв/дм ³	2,19	4,63	7,0
Фосфаты PO ₄ P, мг/дм ³	0,06	0,18	0,05
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,19	0,15	0,1
Перманганатная окисляемость, мгО/дм ³	2,93	6,25	5,0
ХПК, мгО/дм ³	11,87	21,76	-
Нитраты NO ₃ , мг/дм ³	3,77	6,29	45
Нитриты NO ₂ , мг/дм ³	0,035	0,14	3,0
Аммоний, мг/дм ³	0,25	1,76	2,6
Гидрокарбонат, мг/дм ³	119,00	225,0	-
Растворенный кислород, мгО/дм ³	8,00	9,90	н/м 4,0

Основными процессами очистки воды на Карайском водозаборе являются осветление, фильтрация и обеззараживание. Технологическая схема очистки воды на станции зависит от параметров качества сырой воды и устанавливается на основании технологических анализов.

Мутность воды в р. Томь изменяется от 0 до 50,0 мг/л, достигая в определенные периоды 130 мг/л; мутность воды в межень 0,2–6,0 мг/л; мутность воды в паводок – 4,5–70 мг/л. В зависимости от мутности воды в источнике работа насосно-фильтровальных станций может производиться по одной из трех схем: при мутности более 10 мг/л – схема «а», от 1,5 до 10 мг/л – схема «б», до 1,5 мг/л – схема «в».

Схема «а» – двухступенчатая схема, при которой производится объемная коагуляция. В работе находятся все сооружения (смеситель, отстойники, фильтры). Ввод реагентов производится по следующей схеме: хлор – перед смесителем, сода – перед смесителем, оксихлорид алюминия – в нижнюю часть смесителя через камерно-лучевой смеситель, праестол – через камерно-лучевой смеситель в трубопровод подачи воды в камеры хлопьеобразования (рис. 1).

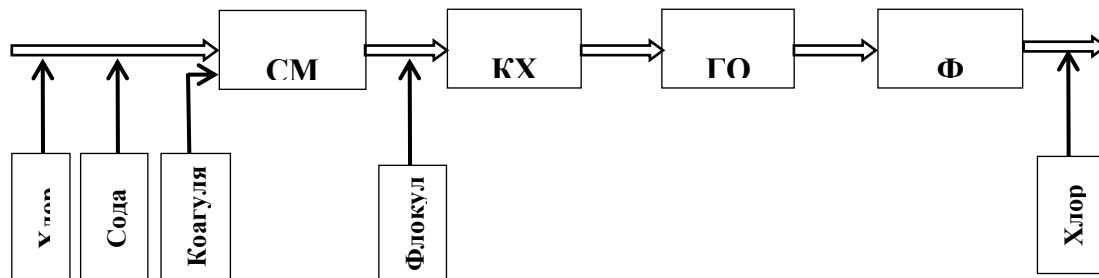


Рис. 1. Схема с объемной коагуляцией: См – смесители; КХ – камеры хлопьеобразования; ГО – горизонтальные отстойники; Ф – скорые фильтры

Коагуляция – это процесс укрупнения частиц взвеси, находящейся в воде, под действием химической обработки [1]. Химическая обработка осуществляется добавлением в воду

коагулянтов, снижающих агрегативную устойчивость примесей и образующих коллоиды, сорбирующие на себе загрязнения. Коагуляция завершается образованием крупных агрегатов и их отделением от водной среды в отстойных сооружениях.

На насосно-фильтровальных станциях Карайского водозабора в качестве коагулянта используется оксихлорид алюминия $Al_2(OH)_5Cl \cdot 6H_2O$. Преимуществами оксихлорида алюминия является более высокая эффективность при очистке маломутных цветных вод, особенно в периоды с низкими температурами воды; повышение качества очищенной воды по цветности и мутности; снижение дозы реагента на 15–30 % по сравнению с сернокислым алюминием и др. [2].

В случаях, когда природной щелочности воды недостаточно для связывания ионов водорода производят искусственное подщелачивание воды содой.

На процесс коагуляции оказывает большое влияние температура воды. При низкой температуре улучшение процесса коагуляции достигается применением флокулянта. В качестве флокулянта используется Праестол. Механизм действия Праестола основан на адсорбции его молекул на частицы примесей воды и гидроксидов алюминия. Благодаря вытянутой форме молекулы праестола, адсорбция происходит с несколькими частицами гидроксида, которые в результате связываются полимерными мостиками в тяжелые крупные и прочные агрегаты.

Очистка воды в свободном объеме происходит в два этапа:

1 этап – смешивание исходной воды с реагентом в смесителе, хлопьеобразование в камере реакции, предварительное осветление воды в горизонтальных отстойниках.

2 этап – фильтрация на скорых фильтрах.

При мутности исходной воды до 10 мг/л очистка на насосно-фильтровальных станциях осуществляется в режиме контактной коагуляции – схема «б». При работе по схеме с контактной коагуляцией задействованы все сооружения (смеситель, отстойники, фильтры). Но ввод коагулянта в этом случае осуществляют непосредственно перед фильтрами (рис. 2).

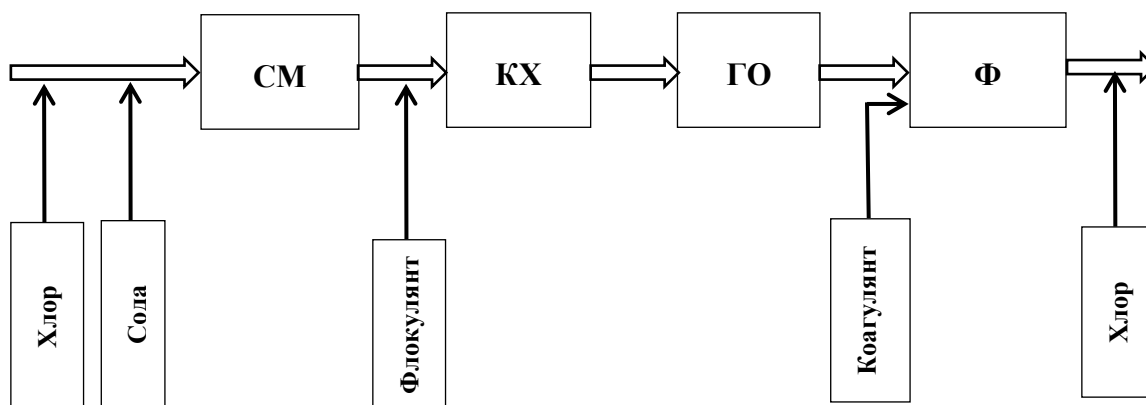


Рис. 2. Схема с контактной коагуляцией: См – смесители; КХ – камеры хлопьеобразования; ГО – горизонтальные отстойники; Ф – скорые фильтры

Контактная коагуляция – технологический процесс, заключающийся в адсорбции примесей, потерявших устойчивость на поверхности частиц фильтрующей загрузки. В основе процесса лежат силы молекулярного притяжения, которые проявляются только при условии движения жидкости, когда мелкие частицы примесей воды, преодолев электростатические силы отталкивания, сближаются с зернами фильтрующей загрузки.

Контактная коагуляция характеризуется большой скоростью процесса и высоким эффектом при меньших затратах коагулянта. Это объясняется тем, что в воду вводится только такое количество коагулянта, при котором образовавшиеся ионы алюминия участвуют в обменной адсорбции катионов, а процесс образования гидроокиси не происходит и та часть коагулянта, которая участвовала в процессе, экономится. Наряду с высокой скоростью процесса контактная коагуляция отличается также и большой полнотой извлечения из воды примесей. Это позволяет при обработке маломутных вод достигать высокого качества очистки процессом фильтрации. При сокращении интервала между вводом коагулянта и его поступлением в фильтрующую загрузку эффект контактной коагуляции повышается.

Другими особенностями контактной коагуляции являются независимость процесса очистки от щелочности и температуры воды, меньшее влияние рН и др.

Применение схемы «в» – очистка воды без коагуляции – возможно при мутности в источнике водоснабжения менее 1,5 мг/л (рис. 3). Производится только двухступенчатое обеззараживание воды (первичное хлорирование производится перед поступлением на сооружения, вторичное хлорирование – перед РЧВ). Отстойники и камера реакций используются в качестве проточных емкостей для увеличения времени контакта воды с хлором.

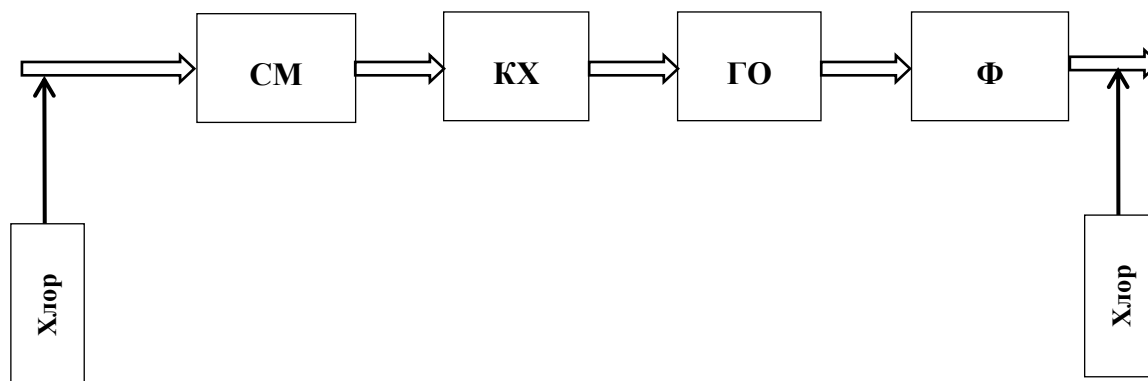


Рис. 3. Схема без коагуляции: См – смесители; КХ – камеры хлопьеобразования; ГО – горизонтальные отстойники; Ф – скорые фильтры

В случае осветления высокомутных вод, например, в период паводка мутность воды в р. Томь достигает значения 70 мг/дм³, обычная промывка фильтров насосно-фильтровальных станций оказывается недостаточно неэффективной [3]. Повышение эффективности промывки фильтров может быть достигнуто установкой следующих устройств и приспособлений:

1. защитных козырьков промывных желобов для уменьшения выноса в них песка при промывке;
2. дросселирующих отбойных щитов под желобами фильтра, направляющих поток промывной воды из-под желоба к середине фильтра;
3. вращающейся распределительной системы для верхней промывки фильтра в дополнение к обычной с целью отмывки загрязнений в верхнем слое фильтрующей загрузки и экономии промывной воды.

Список литературы:

1. Фрог Б.Н., Левченко А.П. Водоподготовка: Учебн. пособие для вузов. – Москва: Издательство МГУ, 1996. – 680 с.
2. Драгинский В.Л., Алексеева Л.П. Особенности применения коагулянтов для очистки природных цветных вод // Водоснабжение и санитарная техника. – 2008. – № 1. – С. 9–15.
3. Клячко В.А., Апельцин И.Э. Очистка природных вод. – М.: Издательство литературы по строительству, 1971. – 580 с.

Синтез адсорбента на основе вторичного стеклобоя

Кобякова А.А.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В настоящее время во всех развитых странах проблемы экологического состояния окружающей среды и вторичного использования различных материалов являются главными. Остро стоит вопрос утилизации твердых бытовых отходов, среди которых стекло занимает особое место, в силу того, что представляет собой неразлагающийся отход, засоряющий почвенный слой земли [1]. Переработка и рациональное использование стеклобоя в качестве альтернативного источника минерального сырья является актуальным вопросом. Отходы стекла принято подразделять на сортовой (возвратный) и вторичный (покупной) стеклобой. Состав сортового боя полностью соответствует химическому составу стекла, вырабатываемому в стекловаренной печи. В связи с этим большинство стекольных заводов полностью возвращают брак собственного стекла в технологический процесс. При этом утилизация отходов обеспечивает (при 60 % использовании) экономию соды (1 т стеклобоя снижает расход кальцинированной соды на 140–145 кг), 6 % энергии, 50 % чистой воды и 54 % естественных ресурсов [2]. Вторичный стеклобой,